

ANNÉE 1913

N°

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PRÉSENTÉE PAR

Paul-Joseph-Marie HUNTZIGER

NÉ A LESNEVEN (FINISTÈRE), LE 6 AOUT 1886

Ex-Interne des Hôpitaux de Nantes

DE LA DISPOSITION CONGÉNITALE

au Calcul mental

Président : M. le Professeur BALLET

PARIS

LIBRAIRIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

OLLIER-HENRY

26, Rue Monsieur-le-Prince (VI^e Arr.). (Anciennement 8 Rue Casimir-Delavigne)

1913

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

Doyen		M. LANDOUZY
Professeurs		MM.
Anatomie		NICOLAS
Physiologie		CH. RICHET
Physique médicale		WEISS
Chimie organique et chimie générale		DESGREZ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale		BLANCHARD
Pathologie et Thérapeutique générales		ACHARD
Pathologie médicale		(WIDAL
Pathologie chirurgicale		(TEISSIER
Anatomie pathologique		LEJARS
Histologie		PIERRE MARIE
Opérations et appareils		PRENANT
Pharmacologie et matière médicale		HARTMANN
Thérapeutique		POUCHET
Hygiène		MARFAN
Médecine légale		CHANTEMESSE
Histoire de la médecine et de la chirurgie		THOINOT
Pathologie expérimentale et comparée		LETULLE
		ROGER
		GILBERT
		DEBOVE
Clinique médicale		LANDOUZY
		CHAUFFARD
Maladies des enfants		HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale		GILBERT BALLE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques		GAUCHER
Clinique des maladies du système nerveux		DEJERINE
		PIERRE DELBET
Clinique chirurgicale		QUENU
		RECLUS
Clinique ophtalmologique		DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires		LEGUEU
		BAR
Clinique d'accouchements		PINARD
		RIBEMONT-DES
		SAIGNES
Clinique gynécologique		POZZI
Clinique chirurgicale infantile		KIRMISSON
Clinique thérapeutique		A. ROBIN

Agrévés en exercice

MM.			
BALTHAZARD	DUVAL PIERRE	LENORMANT	PROUST
BERNARD	GOUGEROT	LEQUEUX	RATHERY
BRANCA	GRÉGOIRE	LERI	REITTERER
BRINDEAU	GUENIOT	LÉPER	RICHAUD
BROCA ANDRÉ	GUILLAIN	MACAIGNE	ROUSSY
BRUMPT	JEANNIN	MAILLARD	ROUVIERE
CAMUS	JOUSSET ANDRÉ	MORESTIN	SCHWARTZ
CARNOT	LABBE MARCEL	MULON	SICARD
CASTAIGNE	LANGLOIS	NICLOUX	TERRIEN
CHEVASSU	LAIGNEL-LAVAS-	NOBECOURT	TIFFENEAU
CLAUDE	TINE	OKINCZYC	ZIMMERN
COUVELAIRE	LECÈNE	OMBREDANNE	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

A MON PÈRE

*Bien faible témoignage d'une
profonde affection et d'une
très grande reconnaissance.*

A MES SŒURS

A MES FRÈRES

Très affectueux souvenir

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MES MAÎTRES
MM. LES PROFESSEURS DE L'ÉCOLE
DE MÉDECINE DE NANTES

A MES MAÎTRES DANS LES HOPITAUX
MESSIEURS LES MÉDECINS ET CHIRURGIENS
DES HOPITAUX DE NANTES

A MON MAITRE

MONSIEUR LE DOCTEUR BENON

Médecin-adjoint à l'Asile départemental de la Loire-Inférieure

Lauréat de l'Académie de Médecine

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR GILBERT-BALLET

Professeur à la Faculté de Médecine de Paris

Membre de l'Académie de Médecine

Chevalier de la Légion d'honneur

Avant-Propos

Sur le point de terminer nos études médicales, nous profitons de l'occasion qui nous est offerte ici de remercier tous nos maîtres à l'Ecole de Médecine et aux Hôpitaux de Nantes, particulièrement ceux dont nous eûmes l'honneur d'être l'externe ou l'interne.

Nous sommes heureux de remercier tout particulièrement notre maître M. le docteur BENON, qui nous a inspiré le sujet de notre thèse et qui a bien voulu nous diriger dans notre travail, et nous le prions de vouloir bien agréer l'hommage de notre reconnaissance et de notre très respectueux souvenir.

Nous remercions enfin M. le professeur Gilbert BALLEST pour le très grand honneur qu'il nous fait en acceptant la présidence de notre thèse.

Introduction

Au cours de l'année 1912, nous eûmes l'occasion d'observer, à l'asile départemental de Saint-Jacques, dans le service de M. le docteur BENON, dont nous étions l'interne, un malade entré en 1911 comme maniaque, devenu par la suite hypomaniaque, et qui avait déclaré, au début de son séjour à l'asile, avoir pour le calcul une disposition particulière. Nous l'avons examiné à ce point de vue et nous avons en effet remarqué qu'il calculait avec une facilité remarquable.

Vu la rareté des cas analogues, et sur les conseils de M. le docteur BENON, nous avons résolu d'en faire le sujet de notre thèse.

Nous avons suivi dans notre travail le plan que BINET a adopté pour l'étude magistrale qu'il a faite des calculateurs prodiges. Après avoir montré le niveau intellectuel et le caractère de notre malade, nous ferons l'histoire de sa maladie mentale avec ses particularités et enfin nous exposerons l'examen spécial

que nous avons fait chez lui au point de vue du calcul.

Nous avons jugé utile de faire suivre les trois observations que nous avons réunies de quelques considérations psycho-physiologiques, considérations qui porteront sur les procédés de ces calculateurs, sur leur mémoire spéciale, sur les images sensorielles dont ils se servent pour mener à bien leurs opérations mentales.

Enfin nous avons fait une courte étude d'ensemble des calculateurs prodiges en général, qui forment, à proprement parler, une véritable famille naturelle.

Historique

Avant d'aborder l'étude détaillée de la disposition spéciale au calcul mental, il est utile et intéressant de rappeler brièvement les noms des calculateurs prodiges qui ont de tous temps retenu l'attention des observateurs. Notre étude à leur égard, sauf pour INAUDI et pour le malade dont M. DESRUELLES a récemment publié l'observation, sera forcément superficielle, car l'on ne possède sur eux que des documents fort incomplets et d'une véracité douteuse ; du reste les possèderions-nous que cela nous entraînerait trop loin.

Dans la remarquable étude historique publiée par SCRIPTURE dans l'*American Journal of Psychology*, le nom du plus ancien calculateur prodige est celui de NICOMACHOS, dont on connaît d'ailleurs peu de choses. Les marchands d'esclaves africains étaient aussi, paraît-il, très habiles à calculer de tête, mais on ne cite aucun exemple de ces calculs.

MATHIEU LE COQ qui vivait vers 1660 en Italie et qui a fait l'objet d'un article de BÉLIGNE dans la *Revue Encyclopédique* (1893) « commença de faire, paraît-il, dès l'âge de six ans, sans savoir ni lire ni écrire, les plus difficiles règles d'arithmétique, au point que les gens de l'époque attribuaient ce merveilleux talent à la collaboration active de quelque esprit familier. » Si ce récit n'est pas entièrement de la légende, il met en lumière deux caractères fréquents dans la famille des calculateurs prodiges, caractères, que nous retrouvons chez presque tous : précocité et ignorance.

TOM FULLER, surnommé le calculateur nègre, est un exemple curieux de calculateur ignorant. Il ne savait ni lire ni écrire et mourut à 80 ans sans avoir jamais appris.

JEDEDIAH BUXTON qui vécut en Angleterre de 1702 à 1762 était contemporain de FULLER. C'était un pauvre ouvrier qui, bien que fils de maître d'école, ne reçut jamais aucune instruction, au point qu'il était incapable de griffonner son nom. On assure même qu'il était d'une intelligence fort au-dessous de la moyenne, et ce fut avec les plus grands efforts qu'il parvint à faire vivre sa nombreuse famille. Il était pêcheur en été et batteur en grange pendant l'hiver. Il poussait à tel point la manie du calcul que lorsque, venu à Londres pour se soumettre à l'examen de la Société Royale, on le mena au théâtre pour voir jouer *Richard III*, il fixa son attention pendant

les danses sur le nombre de pas exécutés : il y en avait 5.202, et ne s'occupa que de compter le nombre de mots prononcés par les auteurs, nombre qui était de 12.445 et qui fut reconnu exact. Il avait appris la table de multiplication, seule instruction qu'il eût jamais reçue. Il conservait en outre dans sa mémoire un certain nombre de produits qui facilitaient ses calculs et qui étaient pour lui comme autant de points de repère. Il ramenait toutes les longueurs à un étalon bizarre, l'épaisseur d'un cheveu, et savait combien il y avait de ces épaisseurs dans un mille. Il avait enfin un coup d'œil très juste, et il lui suffisait de parcourir un vaste terrain à grands pas pour en donner aussitôt l'exacte superficie. Il mourut comme FULLER à un âge très avancé ; ces prodiges ne sont pas nécessairement condamnés, comme on l'a dit parfois, à disparaître jeunes.

Pour un instant nous quitterons la famille des calculateurs professionnels pour dire quelques mots des mathématiciens qui ont été des calculateurs remarquables. Ce sont là deux groupes bien distincts d'individus. Le calculateur, tel FULLER et BUXTON et ceux que nous citons plus loin, reste calculateur toute sa vie, tournant dans un cercle étroit. Il n'a pas l'esprit ouvert aux mathématiques et profite peu ou pas des leçons qu'on lui donne. Des mathématiciens présentent dès leur plus tendre enfance une disposition remarquable pour le calcul mental, mais ce n'est pour eux qu'un accident dans leur

existence ; ils sont destinés à s'élever bien plus haut. Tel est le cas d'AMPÈRE qui dès l'âge de quatre ans, ne connaissant ni ses lettres ni ses chiffres, menait à bien de longues opérations de calcul mental au moyen de petits cailloux ; et de GAUSS considéré comme le plus grand géomètre du siècle dernier, qui fut également, dès son plus jeune âge, trois ans à peine, un calculateur prodige.

ZÉRAH COLBRUN inaugura en 1810 la série des professionnels en s'exhibant dans plusieurs grandes villes d'Amérique et d'Europe. C'était un individu d'une intelligence médiocre et encore qu'il affirmait qu'on devait le considérer comme la plus grande intelligence de son temps, il passait pour un arriéré, incapable de toute application pratique. C'était comme ses prédécesseurs un spécialiste du chiffre, fermé à tout le reste. Ses facultés de calculateur se sont développées chez lui spontanément sans le secours d'aucun maître, et lui aussi a commencé à calculer avant de savoir lire et écrire.

MANGIAMELE, petit pâtre sicilien, âgé de dix ans, qui vint en 1837 à Paris pour se faire examiner par ARAGO, avait trouvé lui même des procédés de calcul qui lui servaient à résoudre des problèmes compliqués. Il possédait lui aussi des connaissances plus que rudimentaires sur tout ce qui n'était pas calcul mental.

DASE, qui naquit en 1824, est un calculateur mental d'une grande envergure qui a eu le mérite de n'être pas seulement un prodige, mais aussi d'être

utile à la science. On lui doit principalement le calcul des logarithmes naturels des nombres de un jusqu'à un million. Mais c'était aussi un calculateur dans le sens étroit du mot ; il ne put jamais apprendre la plus simple proposition géométrique. Il était même, assure-t-on, d'une intelligence très obtuse pour tout ce qui n'était pas calcul mental.

HENRI MONDEUX, jeune pâtre de la Touraine, qui fit l'objet d'un rapport de CAUCHY, à l'Académie des Sciences, exécutait facilement de tête les plus diverses opérations arithmétiques. Il avait imaginé des procédés quelquefois remarquables pour résoudre une multitude de questions diverses que l'on traite ordinairement par l'algèbre. Il avait une mémoire des chiffres très développée et retenait très rapidement des nombres composés de 24 chiffres. Mais cette mémoire si prompte à retenir les nombres, était très infidèle par ailleurs. MONDEUX avait une peine énorme à se rappeler des noms des lieux et des personnes, ainsi que des objets qui ne retenaient pas son attention. Sa mémoire n'existait que pour les chiffres.

BIDDER est un type à part dans la famille des calculateurs. Né dans les conditions les plus modestes, il devint, grâce à son intelligence, l'un des hommes de science les plus distingués de son époque. Il ne perdit à aucun moment de sa vie ses aptitudes au calcul mental, qui ne firent que croître avec les années, ce qui le distingue bien des autres calcula-

teurs. De plus, il lègua pour ainsi dire à son fils et même à ses petits-enfants, une partie de ses dons. C'est le seul des calculateurs que nous venons de passer en revue chez qui on trouve une influence héréditaire.

Tels sont les calculateurs prodiges dont on a conservé les noms. Ainsi que nous le disons au début de ce court historique, les documents manquent presque totalement sur leur façon de calculer. A la fin du siècle dernier, les mathématiciens, les médecins et les philosophes eurent l'heureuse occasion d'étudier un nouveau calculateur prodige, Jacques INAUDI, qui fut présenté en 1892 à une séance de l'Académie des Sciences. L'Académie nomma une commission dont faisait partie CHARCOT, chargée spécialement d'examiner INAUDI. Tout récemment, M. DESRUELLES, médecin de l'asile d'Armentières, a publié l'observation d'un autre calculateur prodige, FLEURY, aveugle-né, interné à l'asile. Nous allons d'abord résumer ici les deux observations d'INAUDI et du malade de M. DESRUELLES avant d'exposer celle de notre malade. Celui ci est loin de présenter l'envergure d'INAUDI ou même de FLEURY, mais malgré son infériorité, qui est d'ailleurs en partie explicable, il nous a semblé à plusieurs titres, qu'il pouvait rentrer dans la famille des calculateurs prodiges.

Observations

OBSERVATION I

(INAUDI, d'après Alfred BINET)

Inaudi est né le 13 octobre 1867 dans le Piémont. Il est d'une famille pauvre dont le père présentait des bizarreries de caractère. C'est là le seul élément psychopathique de la famille qui ne comptait point de calculateurs. On a dit que sa mère, alors qu'elle était enceinte de lui, assistant à la dilapidation de la petite fortune familiale, et dans la crainte continuelle de poursuites judiciaires, calculait dans sa tête les économies à réaliser pour faire face aux échéances au point que ses journées se passaient dans les chiffres. Le fait est-il exact et s'il est exact l'état mental de la mère a-t-il pu réellement agir sur le fils ? Deux points d'interrogation auxquels il est difficile de répondre.

Inaudi passa ses premières années à garder des moutons. Il fut pris vers l'âge de six ans par la passion des

chiffres. Tout en veillant sur son troupeau il combinait des nombres dans sa tête. Toute l'opération restait mentale et se faisait avec des mots. Il ne savait pas lire et apprit par l'oreille la série des nombres de un jusqu'à cent. Grâce à un exercice continuuel et à ses aptitudes prodigieuses le jeune pâtre fit des progrès rapides. Il quitta bientôt son pays et se mit à parcourir la France. Il vint à Paris en 1880 et fut présenté par Broca à la Société d'Anthropologie. Il apprit ensuite à lire et à écrire ce qui lui permit de faire de grands progrès et d'agrandir la sphère de ses opérations. Malgré tout son instruction est toujours restée peu développée au point de vue général. Envisagé au dehors de ses opérations de calcul, il apparaît comme un jeune homme intelligent mais ignorant et dépourvu de besoins intellectuels.

Les opérations qu'exécute Inaudi sont des additions, des soustractions, des multiplications, des divisions, des extractions de racines carrées.

Ces différentes opérations il les fait avec une rapidité surprenante mais qui paraît cependant un peu exagérée, car Inaudi commence ses calculs en écoutant les données. Si l'énonciation de ces données prend trente secondes, c'est autant de gagné pour lui et lorsqu'il dit « *Je commence* » il a déjà en réalité fait une bonne partie du travail. Il n'en reste pas moins vrai cependant qu'il opère avec une très grande rapidité. Alfred Binet qui a très longuement étudié Inaudi, a eu recours pour mesurer le temps que mettait Inaudi à faire ses opérations à des instruments d'une très grande précision.

On place un pneumographe sur la poitrine de l'expérimentateur et un autre sur la poitrine du sujet. Ces deux pneumographes s'inscrivent séparé-

ment sur un cylindre enregistreur dont la marche est contrôlée par un diapason électrique. Un aide surveille les tracés des deux pneumographes ; l'expérimentateur a soin, en donnant le signal verbal, de parler fort et le sujet est prié d'en faire autant quand il réagit par la parole. Il en résulte sur les tracés respiratoires une légère modification, bien reconnaissable, qui permet de savoir à quel moment précis les deux paroles se sont produites. Ce procédé a permis de mesurer des temps très courts.

Binet a d'abord mesuré le temps nécessaire pour extraire une racine carrée ; voici les temps mis en regard des opérations :

Demande :	$\sqrt{625}$.	Réponse :	25.	Temps :	1" 49.
—	$\sqrt{324}$.	—	18.	—	1" 22.
—	$\sqrt{837}$.	—	28.	—	2" 56.
—	$\sqrt{4920}$.	—	70.	—	3" 00.

Le temps le plus long a été de trois secondes, ce qui donne l'impression de l'instantanéité.

Les divisions donnent les résultats suivants :

Demande :	25 : 15.	Réponse en :	0" 95.
—	83 : 9.	—	1" 99.
—	388 : 26.	—	3" 30.
—	35 : 8.	—	0" 79.

Pour quelques multiplications, on obtient comme temps :

Demande :	25×9 .	Réponse en :	0" 57.
—	46×12 .	—	1" 79.
—	35×12 .	—	1" 32.
—	58×15 .	—	1" 36.

Les additions simples n'ont pas demandé une seconde pour être effectuées.

Binet a aussi eu recours à un autre procédé.

Il montrait à Inaudi une série de cinq nombres écrits qu'il devait additionner chacun à un nombre donné.

Il mesurait le temps total des cinq opérations et divisant ce temps par cinq, il obtenait le temps moyen pour chaque opération. Ce même procédé a servi pour les soustractions, les multiplications, les divisions.

Voici un aperçu des résultats ; les temps indiqués en secondes sont les temps moyens, et s'appliquant à des opérations dont la complexité croît progressivement.

ADDITIONS : 0" 8. 0" 8. 1" 4. 2" 2. 3" 4. etc.

SOUSTRACTIONS : 0" 8. 0" 8. 1" 6. 2" 8. etc.

MULTIPLICATIONS : (*à chaque série de cinq opérations les facteurs augmentent chacun d'un chiffre.*)

: 0" 6. 2" 0. 6" 4. 21". etc.

DIVISIONS : 1" 4. 2" 4. 1" 8. 4" 2. etc.

Pour bien éclaircir l'explication de ce tableau, un exemple suffira : le temps égal à 21", indiqué dans la série des multiplications, correspond au temps moyen (c'est-à-dire au cinquième du temps total exigé pour une série de cinq opérations analogues) qu'a mis Inaudi pour effectuer une multiplication ainsi énoncée :

$$6.241 \times 3.625 = 22.686.035.$$

Inaudi résolvait aussi certains problèmes qu'on lui posait, avec une très grande rapidité. Nous n'en citerons qu'un exemple qui semble assez démonstratif :

« Combien y a-t-il de secondes en 39 ans, 3 mois et 12 heures ? »

Inaudi donne le résultat en 3 secondes. C'est prodi-

gieux mais il est juste de dire que les mots étant prononcés avec une très grande lenteur, Inaudi commence les calculs tout en prêtant l'oreille. De plus il sait par cœur de combien de secondes se compose une année, un mois, un jour, une heure, et cela lui facilite beaucoup le résultat final.

Ces quelques exemples montrent que Inaudi calculait très vite. Peut-être certains calculateurs de profession ou certains caissiers de grands magasins arriveraient-ils à se rapprocher d'Inaudi comme rapidité de calcul ; Binet le pense. Mais ces derniers font leurs opérations sur le papier tandis que Inaudi a le mérite de les faire dans sa mémoire.

A-t-il des procédés personnels de calcul ? Oui, ses procédés ne sont pas les nôtres et bien qu'on lui ait appris les procédés ordinaires de calcul, il ne s'en sert pas. Il est toujours resté fidèle à ses procédés d'enfant qu'il manie avec une surprenante dextérité ; il les a seulement agrandis, développés, perfectionnés.

La base de tous ses calculs est la multiplication ; même pour diviser et pour extraire une racine il multiplie ; il fait alors une série de multiplications approchées. Dans une division par exemple c'est par tâtonnements qu'il trouve le quotient, en cherchant et en essayant le nombre qui, multiplié par le diviseur, reproduit le dividende. Ces tâtonnements successifs peuvent être comparés, selon l'ingénieuse remarque de Broca, à la recherche d'un mot dans un dictionnaire.

Pour effectuer une multiplication il suit une marche qui lui est particulière ; quand la multiplication comprend plus d'un chiffre, il ne la fait pas d'emblée, car il ne possède pas, comme on pourrait le croire, une table de mul-

tiplication plus étendue que la table ordinaire. Son procédé consiste à décomposer une multiplication complexe en une série de multiplications plus simple. Soit par exemple : 325×638 . Inaudi procède ainsi :

$$300 \times 600 = 180.000$$

$$25 \times 600 = 15.000$$

$$300 \times 30 = 9.000$$

$$300 \times 8 = 2.400$$

$$25 \times 30 = 750$$

$$25 \times 8 = 200$$

En somme il fait six multiplications au lieu d'une plus une addition. Il commence toujours par la gauche par conséquent en multipliant les chiffres de plus grande valeur. Pour les additions il commence aussi toujours par la gauche et c'est là un fait remarquable que nous retrouverons tout à l'heure chez Fleury et chez notre malade.

OBSERVATION II

(Un calculateur prodige aveugle-né,
d'après DESRUÉLLES)

En septembre 1911 entre à l'asile d'Armentières un jeune aveugle de 18 ans, nommé Fléury. Il est interné pour trouble du caractère, excitation coléreuse.

Né en 1893 il fut mis à l'âge de trois ans chez des fermiers où il resta 7 ans. Là on s'occupait peu de lui. On le levait, on l'habillait, on le faisait manger. Le reste du temps il passait ses journées inerte sur une chaise et quand à 10 ans il fut conduit à un hospice d'aveugles il ne savait même pas s'habiller seul. Il resta cinq ans dans cet hospice, pendant lesquels on s'occupa de lui ; on lui apprit à lire les caractères Braille qu'il mit deux mois à reconnaître et quatre à reproduire. On lui inculqua quelques principes de calcul, d'histoire et de géographie puis on voulut lui apprendre à rempailler les chaises. Tout métier manuel lui déplaisant, il refusa ; il se montra difficile, irritable et tellement insupportable qu'on dut l'interner.

Pendant l'examen il répond volontiers aux questions qu'on lui pose ; bien orienté dans le temps et dans l'espace il reconnaît les faits qui ont motivé son internement.

Il présente quelques stigmates de dégénérescence : asymétrie cranio-faciale, oreilles non lobulées et écartées du crâne, voûte palatine ogivale. Sa cécité a été provoquée par une ophtalmie purulente des nouveaux-nés,

Pendant la première quinzaine de son séjour à l'asile, il nous confie qu'il compte beaucoup mieux que les autres. En effet, c'est avec une rapidité remarquable qu'il additionne, multiplie, divise. Il nous dit que, s'ennuyant à ne rien faire, il passe son temps à compter. Intéressé par cette aptitude au calcul mental, on l'examine plus spécialement. Le malade a un vif désir d'apprendre. Il se souvient avec fidélité des notions primaires qu'il a reçues à l'institution d'Arras, particulièrement des dates historiques.

On lui explique ce qu'est le carré d'un nombre, il le comprend très vite et après quelques jours il extrait sans erreur des racines carrées de nombres de quatre chiffres. Cette facilité du calcul mental paraît être venue chez Fleury tout naturellement. Il s'aperçut un jour qu'il calculait beaucoup plus vite que ceux qui l'entouraient et c'est sans maître qu'il a trouvé ses méthodes de calcul. C'était et c'est encore pour lui une grande distraction que de faire des multiplications et il est très fier de son talent.

Il n'est pas inintelligent. Il comprend bien et facilement ce qu'on lui explique; il a le vif désir d'apprendre. Mais il faut bien admettre qu'il est anormal, c'est un irritable, il présente des troubles du jugement. Les réactions violentes et préméditées qu'il a présentées ne le montrent pas comme possédant un raisonnement sain. En dehors du calcul et de la musique qu'il aurait voulu connaître, rien ne l'intéresse, et lorsqu'il dut apprendre un métier manuel il se montra toujours obstinément rebelle.

Desruelles qui a bien étudié Fleury, lui a fait résoudre les opérations données par Binet à Inaudi. Il dut modifier cependant le procédé car la cécité de Fleury l'obli-

geait à avoir recours à la lecture tactile ce qui rendait le calcul beaucoup plus lent. Il posait à Fleury successivement chaque opération de la série et notait séparément les temps que Fleury mettait à les résoudre. Puis additionnant les temps de chaque opération, il a obtenu le temps total, et en divisant par cinq le temps moyen qui peut-être comparé au temps moyen qui mesure la rapidité de calcul d'Inaudi.

Voici un aperçu des résultats des expériences chez Fleury. Les temps indiqués en secondes sont les temps moyens, s'appliquant à des opérations d'une complexité croissante.

Additions : 1" 1" 7. 3" 4.

Soustractions : 1" 5. 4" 1.

Multiplications : 1" 4. 11" 5.

Divisions : 1" 2. 12" 5.

Pour les grosses opérations, Fleury présente, comparativement à Inaudi, une grosse infériorité due à l'insuffisance de la mémoire des chiffres. Il se trompe, il s'embrouille et ne se rappelle plus, au bout d'un temps assez court, les chiffres précédents.

Fleury résolvait aussi très rapidement certains problèmes. Desruelles lui a posé le problème résolu par Inaudi en trois secondes :

« Combien y a-t-il de secondes en 39 ans, 3 mois et 12 heures. »

Fleury met pour le résoudre une minute quinze secondes, mais tandis qu'Inaudi sait par cœur de combien de secondes se composent une année, un mois, un jour, une heure, Fleury n'a pas de points de repère de ce genre. Il a calculé le nombre total de jours, l'a multiplié par 24 pour connaître le nombre d'heures, a ajouté 12 puis mul-

multiplié le nombre par 60 pour avoir les minutes, puis encore par 60 pour donner les secondes. Il fait donc toute une série de multiplications pendant la minute quinze secondes. De plus, Fleury n'oublie pas, dans son calcul des jours, les années bissextiles.

Desruelles a aussi mesuré les temps d'extraction des racines carrées :

Demande :	$\sqrt{625.}$	Réponse en :	Instantanée.
—	$\sqrt{324.}$	—	—
—	$\sqrt{837.}$	—	1" 5.
—	$\sqrt{4920.}$	—	2".

Pour les racines cubiques, même rapidité.

Calcul d'un jour de la semaine, une date étant donnée:

14 septembre 1912.	Réponse en :	1" 5.
3 juillet 1911.	—	2".
22 mai 1908.	—	5".

Desruelles a multiplié les exemples de ce genre ; ceux que nous venons de donner sont, à notre avis, assez démonstratifs.

Comme Inaudi, Fleury calcule avec des procédés qui lui sont personnels. Il n'a appris d'un maître que la définition des opérations, et, pour ses calculs mentaux, il se sert d'une méthode à lui. Les procédés de Fleury sont d'ailleurs très voisins, sinon identiques, à ceux d'Inaudi. Pour l'addition et la soustraction, Fleury commence aussi par la gauche ; il ne se trompe pas dans ses retenues, il décompose les chiffres à additionner ou à soustraire en centaines, dizaines, unités.

Exemple : On énonce $978+867+205$. Fleury répète les chiffres et en 15 secondes donne le résultat. Il explique

sa façon de procéder : il commence à gauche et décompose : $900+800+200=1900$; $78+67+5=150$; $1700+150=2050$. En résumé, il fait donc huit additions.

Avant d'étudier ses procédés de multiplication, il est utile de noter que Fleury ne connaît pas la table de multiplication plus étendue que celle de Pythagore. Pour faire une multiplication dont le multiplicateur a plusieurs chiffres, il décompose encore et commence toujours par la gauche :

Exemple : $287 \times 341 = 97.867$. Fleury donne le résultat en 10 secondes. Il multiplie : $200 \times 300 = 60.000$, puis $300 \times 87 = 26.100$. Il additionne $60.000+26.100=86.100$; il continue : $41 \times 200 = 8.200+86.100=94.300$; $41 \times 87 = 3.567+94.300=97.867$. Fleury fait donc 7 opérations : 4 multiplications et 3 additions. Inaudi ne fait que cinq opérations : 4 multiplications et l'addition en une seule fois des quatre produits.

Pour les autres opérations, divisions et extractions de racines, il procède aussi, comme Inaudi, par tâtonnements successifs. La multiplication est encore la base de sa méthode. De plus, il a appris par cœur les carrés des nombres de 10 à 20 ; il a calculé ensuite les racines de nombres de dix en dix et il s'en sert comme points de repère.

Pour calculer le jour de la semaine, étant donnée une date, il a imaginé un procédé. Il connaît par cœur le jour du premier janvier par périodes décennales de 1800 à 1910, et ce sont là pour lui autant de points de repère auxquels il se reporte immédiatement. De plus, il a établi des sortes de lois qu'il a découvertes en étudiant seul et mentalement le calendrier.

Exemple : Quel jour est tombé le 15 mai mai 1911 ?

Il fait son calcul à haute voix : « le 1^{er} janvier 1911 est un dimanche, le 2 janvier est un lundi, donc le premier mai est un lundi, car il tombe toujours le même jour que le deux janvier, sauf dans les années bissextiles. Le 15 mai est donc un lundi. »

Cet exemple montre combien Fleury a dû faire d'observations pour arriver à établir ces lois qui lui permettent de trouver le jour si facilement.

OBSERVATION III (personnelle)

Le 7 août 1911, entre à l'asile St-Jacques, à Nantes, le nommé C... Jean, âgé de 53 ans. Ce malade entre avec le certificat suivant :

« Est atteint de troubles mentaux depuis trois ou quatre mois. Ces troubles ont débuté par une insouciance, le malade restait couché toute la journée. Ensuite, il a été atteint d'idées bizarres ; il faisait des calculs n'ayant aucune compréhension. Il ne travaille plus, néglige ses intérêts, fait des marchés désavantageux. Il s'avise d'apprendre la bicyclette, ce dont il n'a nul besoin. Il se met à boire et on ne peut lui faire entendre raison ; sa ferme est dans un état lamentable et ses frères qu'il reçoit très mal, sont obligés de s'en occuper. Il n'admet aucune contradiction et menace quand on s'oppose à ses désirs. Il sort souvent et rentre tard dans la nuit sans qu'on sache ce qu'il a pu faire. »

Antécédents héréditaires. — Du côté maternel, une tante qui a été internée. Une sœur dyspeptique. La mère du malade avait, paraît-il, une mémoire extraordinaire et, de plus, calculait avec une très grande facilité quoiqu'elle n'ait jamais su lire ni écrire. Nous avons pu avoir confirmation de ce fait qui est intéressant au point de vue de l'influence héréditaire.

Chez les frères ou sœur du malade, on ne relève aucune tendance particulière au calcul.

Antécédents personnels. — Très nerveux étant petit. Fièvres paludéennes vers l'âge de 15 ans jusqu'à 22 ans. A 25 ans, le malade contracte une bronchite qui dégénère

en bronchite chronique. Très forte grippe à 31 ans. Marié en 1901 à 43 ans. Femme morte en 1905 de tuberculose pulmonaire. Pas d'enfants.

A l'examen, quelques stigmates de dégénérescence : Légère asymétrie cranio-faciale, bosses frontales très saillantes, oreilles écartées. Ces signes sont peu importants, et d'ailleurs chez qui n'en trouve-t-on pas ?

Niveau intellectuel et caractère. — Le niveau intellectuel du malade est, à notre avis, bien au-dessous de la moyenne. Il est allé à l'école vers l'âge de 7 ans et l'a fréquentée pendant trois ans ; mais la maison paternelle était loin du village et pendant la mauvaise saison, il arrivait souvent à Jean de manquer la classe. Il contribuait aussi, selon ses forces, à la prospérité de la ferme et maintes fois il resta garder les troupeaux au lieu d'aller à l'école.

Il a su lire un peu, mais seulement les caractères d'imprimerie. Actuellement, il a toutes les peines à lire un journal que nous lui mettons sous les yeux. Il n'a jamais su lire l'écriture manuscrite. Il ne sait pas écrire les lettres ; il peut tout juste signer son nom. Il peut écrire aussi les chiffres et nous lui faisons écrire le nombre suivant : 2342. Le malade prend la plume et hésite, met du temps avant de tracer les chiffres sur le papier. Nous lui demandons pourquoi il cherche si longtemps, et il nous répond : « Je ne me rappelle plus comment sont faits les chiffres. » En effet il traça-à la fin un 2 qui tient à la fois du 2 et du 4. Il se représente mal dans sa mémoire la forme des chiffres. Son écriture est hésitante, tremblante comme celle d'un tout jeune enfant. Il ne sait pas et n'a même jamais su faire une opération arithmétique sur le papier. Il est bien orienté dans le

temps et dans l'espace. Interrogé par nous sur les quelques notions générales et élémentaires de l'histoire ou de la géographie, il nous fait constater à ce point de vue des lacunes considérables sinon complètes. Il ignore tout des Rois de France, de la Révolution et du Premier Empire. Il ne connaît que les faits historiques qui se sont passés depuis qu'il est au monde, tels que la guerre de 1870 et encore ses connaissances sont très rudimentaires. En résumé Jean, quoiqu'il n'ait pas très assidument fréquenté l'école pendant trois ans, est cependant un individu à qui les leçons du maître ont peu ou pas profité.

Son caractère est actuellement plutôt gai. Il plaisante parfois quand on l'interroge. Il frise ses moustaches et se regarde dans la glace, se trouve bien et réclame sa sortie de l'asile. Il chante parfois des chansons populaires. Il dit qu'il chantera tout ce que l'on voudra et ajoute : « Si l'on voulait tout écrire, il y en aurait un livre. » Il se déclare vigoureux, capable de travailler, disposé à aller à l'ouvrage, à aller faire des marchés avec toute la responsabilité que cela comporte : « Si je cours la nuit, dit-il, c'est dans mon sang. Je suis en parfaite santé, je n'ai jamais été mieux. » Mais le malade n'a pas toujours été dans cet état et il est facile de s'en rendre compte en lisant l'histoire de sa maladie mentale, histoire que nous avons pu reconstituer d'après les renseignements fournis par la famille ou par le malade lui-même.

Histoire de la maladie mentale. — A la suite de la grippe que le malade eut à 31 ans, il resta toujours un peu faible. Malgré cet état de faiblesse il vaquait cependant à ses occupations. Survint la mort presque subite de sa femme après trois ans de mariage. Le malade saisi

par ce brusque dénouement, devient triste et insouciant. Il reste au lit et ne s'occupe plus de ses affaires. Il parlait peu et quand on lui demandait ce qu'il faisait au lit, il répondait d'une façon insensée. Par instants il manifestait quelques idées délirantes mélancoliques : il était malheureux, il était pauvre, n'avait plus rien et ses frères étaient ruinés de même. Pas d'idées d'auto-accusation. Au bout d'un an environ, amélioration de cet état. Le malade devient gai, se met à boire, travaille un peu. Les forces lui reviennent progressivement ; il devient ambitieux, il se trouve riche, capable, et tient à tout le monde de longs discours. C'était un accès franc d'excitation maniaque. Cet état maniaque hypersthénique a duré 5 à 6 mois environ, puis peu à peu nouvelle métamorphose : la gaieté disparaît, les forces diminuent peu à peu, les idées de grandeur font place à de nouvelles idées délirantes de forme mélancolique, l'asthénie envahit à nouveau notre malade.

Ce nouvel accès d'asthénie dure environ un an et demi, plus longtemps que le premier ; puis encore brusquement nouvel accès maniaque qui fait place au bout de cinq à six mois à une autre période de dépression et enfin troisième accès de manie qui provoque son internement. Depuis quelques semaines particulièrement, nous a dit son frère, Jean qui vivait avec sa sœur est devenu plus difficile, plus irritable. Il part de chez lui et reste absent très longtemps ; il se plaint de tout le monde ; il est très entreprenant ; il achète tout ce qu'il trouve à des prix ruineux pour lui, mais que lui importe ! il est riche, il est le principal soutien de la religion.

Pendant ce temps il cause et discourt abondamment avec le premier venu. Il va trouver le curé, l'instituteur

et leur soumet des calculs qu'il fait avec une prodigieuse rapidité et qui étonnent tout le monde. Mais son caractère devenant de plus en plus difficile, on l'interne.

Le lendemain de son entrée à l'asile, le 8 août 1911, on constate l'accès maniaque. Le malade parle avec volubilité, se trouve bien, vigoureux, disposé à travailler. Il veut rendre service à tout le monde, même à ses ennemis. Il chante de nombreuses chansons. Depuis son entrée jusqu'à aujourd'hui, Jean a encore eu plusieurs accès d'asthénie, mais de courte durée. Actuellement la bruyante excitation qu'il présentait à son arrivée à l'asile a disparu ; c'est plus un hypomaniaque qu'un maniaque vrai. Il rentre, avec ses périodes d'excitation succédant à des périodes de dépression, dans la classe des circulaires.

Est-ce la mort de sa femme qui a été l'appoint nécessaire, ou bien était-il déjà avant un circulaire, à l'insu des siens ? nous n'avons pu exactement éclaircir ce point.

Disposition au calcul. — Au cours de ses accès hypersthéniques, le malade nous ayant déclaré qu'il avait une mémoire excellente et qu'il calculait fort bien, nous avons voulu, avant de l'examiner spécialement au point de vue du calcul mental, chercher chez lui la disposition au calcul, et voici les renseignements que nous avons obtenus, renseignements que nous avons pu contrôler.

A l'âge de cinq ans, avant d'aller à l'école, Jean entendant son père ou ses frères faire des calculs, apprend le nom des chiffres et calcula lui aussi. A sept ans il va en classe où il apprend la table de multiplications, et y obtient toujours le prix de calcul mental. Rien autre ne l'intéressait ; il reste réfractaire à tout enseignement qui

ne traite pas des chiffres ; nous avons dit plus haut qu'il sait tout juste signer son nom. Il passait son temps à calculer tout ce qui lui passait par la tête ; il additionnait, multipliait, pour son plaisir, pour s'amuser. Il n'a jamais su que la table de multiplications, jamais il n'a appris à raisonner une opération : « Lorsque je calculais, dit-il, je calculais naturellement. » Et en effet le calcul apparaît bien chez lui comme un don naturel puisque, fils de paysans pauvres, peu instruits, avant de savoir ses chiffres, il calculait déjà. Puis, peu à peu, avec la pratique, ses calculs augmentent d'importance. Il ne s'en tient plus aux additions ou aux multiplications, il arrive à résoudre des problèmes avec une rapidité surprenante. Il s'est forgé lui-même, sans aucun maître, sans aucun conseil, une technique particulière sur laquelle nous reviendrons tout à l'heure.

Examen spécial au point de vue du calcul. — Nous avons dit que notre malade ne présentait pas l'envergure d'Inaudi ou de Fleury ; nous allons d'abord citer ici plusieurs exemples de calculs et de problèmes faits par Jean. Après cet exposé, nous comparerons notre observation à celles d'Inaudi et de Fleury. Nous avons fait résoudre par notre malade plusieurs des opérations données par Binet et Desruelles à leurs sujets ; nous lui avons posé en outre quelques problèmes originaux. Notre étude n'est pas aussi complète que les deux études exposées précédemment car, même dans le calcul, il existe chez notre malade des lacunes considérables. Nous avons essayé de lui faire comprendre en quoi consistait l'extraction d'une racine carrée, mais devant le résultat négatif de plusieurs leçons répétées, nous avons dû y renoncer. L'âge de notre malade, 53 ans, ajouté à sa débi-

lité mentale, ne lui permet plus d'acquérir de nouvelles notions.

Pour mesurer le temps mis par Jean pour faire ses opérations, nous n'avons pu avoir recours aux appareils de précision employés par Binet car nous ne les avons pas à notre disposition. Nous avons mesuré le temps avec un chronomètre, et pour arriver à un résultat aussi précis que possible, nous avons répété les mêmes expériences à plusieurs jours d'intervalle et nous avons pris les moyennes.

Pour le reste, nous avons usé du même procédé que Binet, c'est-à-dire que nous avons donné à notre malade une série de cinq opérations. Nous avons ensuite mesuré le temps total de ces opérations, et divisant par cinq nous avons obtenu le temps moyen.

ADDITIONS : 1". 1" 6. 1" 9. 3" 2.

SOUSTRACTIONS : 1" 2. 1" 6. 2" 4. 3" 1.

MULTIPLICATIONS : (A chaque série de cinq opérations les facteurs augmentent chacun d'un chiffre.)

: 1" 4. 3" 2. 7" 8. 39".

DIVISIONS : 34" (le malade s'embrouille. Il ne sait pas très bien, dit-il, ce qu'est une division.)

Un exemple suffira pour éclaircir l'explication de ce tableau : le temps égal à 7" 8 dans la série des multiplications correspond au temps moyen qu'a mis Jean pour effectuer une opération ainsi énoncée :

$$3.240 \times 1.630 = 528.120.$$

Pour quelques multiplications isolées, on obtient comme temps :

Demande :	$25 \times 9.$	Temps .	1".
—	$46 \times 12.$	—	1" 28.
—	$35 \times 12.$	—	2" 30.
—	$58 \times 15.$	—	2" 34.

Les additions simples ont demandé une moyenne de une seconde à une seconde et demie pour être effectuées.

Nous avons aussi posé à Jean quelques problèmes. Nous avons commencé par le problème posé à Inaudi et à Fleury :

1^{er} problème. — Combien y a-t-il de secondes en 39 ans 3 mois et 12 heures ?

Jean donne le résultat en 32 secondes. (Inaudi donne le résultat en 3 secondes et Fleury en 1' 15".

2^e problème. — Combien y a-t-il de secondes en 30 années ? Réponse en 14 secondes.

Nous demandons à Jean de nous raisonner son opération ; voici comment il procède :

« Je sais par cœur que, dans un an, il y a 31.536.000 secondes. Je retire de ce chiffre 1.536.000 et je multiplie les 30 millions qui restent par 30 années. Cela me fait 900 millions. Je multiplie ensuite 1.500.000 par 30 et j'ai 45 millions ; je multiplie encore 30.000 par 30, ce qui me donne 900.000, et enfin les 6.000 secondes par 30 = 180.000. J'additionne tous ces produits et j'arrive au total général de 946 millions quatre-vingt mille secondes.

Comme on le voit, le malade fait quatre multiplications et une addition, c'est-à-dire en tout cinq opérations et cela ne lui demande que 14 secondes.

3^{me} problème. — La surface du globe est de 40.000 kilomètres carrés, combien cela fait-il d'hectares ?

Réponse en 4 secondes : 160 milliards.

Raisonnement : Je multiplie $40.000 \times 40.000 = 1$ milliard 600 millions. Par kilomètre carré, il y a 100 hectares ; je multiplie 1 milliard 600 millions par 100.

4^e problème. — Après la guerre de 1870 on a traité

pour 5 milliards. Si ces milliards étaient en pièces de 5 francs, combien cela ferait-il de kilos ?

Réponse : 25 millions de kilos. Temps : 27 secondes.

5^e problème. — 343 mille mètres, combien cela fait-il de pieds ? (Un pied 33 cm. 33.)

Réponse en 7 secondes : 1.029.000.

Raisonnement : il y a trois pieds par mètre ; je multiplie 300.000 mètres par trois, puis 40.000 mètres par 3 et enfin 3.000 mètres par trois, et j'additionne les trois totaux.

6^e problème. — Combien faut-il avoir d'âge pour avoir 1 milliard de secondes ?

Réponse en 48 secondes : 31 ans, 8 mois 15 jours, 17 heures, 16 minutes, 40 secondes, à raison de 365 jours par an ; je ne tiens pas compte des années bissextiles.

7^e Problème. — Quel âge faut-il avoir pour avoir 343 millions de secondes ?

Réponse en 23 secondes : 10 ans, 10 mois, 24 jours, 1 heure, 46 minutes, 40 secondes.

Raisonnement : Je sais d'avance le nombre de secondes qu'il y a en une heure, en 24 heures, en un mois de 30 jours, en une année de 365 jours. Je calcule 10 ans par exemple et suivant que le chiffre que j'obtiens est plus fort ou plus faible que le chiffre demandé je fais des calculs croissants ou décroissants en importance pour arriver au total que l'on me pose. Dans le cas présent je calcule pour 10 ans. A 31.636.060 secondes par an cela me donne 315.360.000. Je déduis ce chiffre de 343 millions et il me reste 28 millions. Je cherche toujours par tâtonnements, combien le nombre des secondes d'un mois est contenu dans ce chiffre et j'obtiens 10 mois, mais il

me reste encore 2.080.000 secondes qui contiennent 24 fois le chiffre de secondes d'un jour et ainsi de suite jusqu'à ce que je trouve le résultat final.

Nous pourrions varier et multiplier ces exemples à l'infini. Ceux que nous venons de donner doivent suffire, à notre avis, pour élever notre malade au-dessus de la moyenne des individus au point de vue du calcul, et pour le classer dans la famille des calculateurs prodiges. A-t-il lui aussi des procédés particuliers de calcul ? Oui, et d'ailleurs comment en serait-il autrement puisqu'il n'a jamais appris que la table de multiplication et que jamais il n'a su la théorie arithmétique ? Pour lui la base de tout calcul est la multiplication.

Si cette multiplication a plusieurs chiffres, il commence toujours par la gauche, par les plus gros chiffres, il décompose ses nombres, multiplie d'abord les centaines de mille, les dizaines de mille, les centaines puis enfin les unités. Pour additionner et soustraire même procédé, toujours par la gauche et par les plus gros chiffres.

Ses procédés sont donc très voisins, sinon identiques à ceux de ses devanciers. Inaudi et Fleury calculaient de la même façon. Voici donc trois sujets, aussi ignorants les uns que les autres de la théorie arithmétique, doués tous trois d'une façon remarquable pour le calcul, et qui opèrent avec les mêmes procédés. Ces procédés ils les ont cependant chacun créés séparément ; c'est une preuve

de la juste remarque que MITCHELL a faite que chez les calculateurs « *naturels* » (ceux qui ont appris sans maître) ces méthodes ne sont jamais celles de l'arithmétique usuelle, mais elles sont développées progressivement par essais, observations et abréviations, et elles sont assez voisines les unes des autres.

En ce qui concerne notre malade nous avons fait de plus une remarque qui nous a paru intéressante : nous voulons parler de la corrélation qui existe entre son état mental et sa facilité au calcul. Nous avons dit qu'actuellement Jean est un hypomaniaque, un maniaque chronique. Mais cet état n'a pas toujours existé ; il a présenté à l'asile des périodes d'asthénie suivies de périodes d'excitation. Or nous avons pu observer une fluctuation de sa facilité de calcul correspondant aux variations de son état mental. Le malade se trouvait-il dans une période d'excitation, il avait alors une hypéridéation considérable qui lui permettait de calculer très vite. La rapidité des calculs était très augmentée, il donnait les résultats avec volubilité.

Au contraire, se trouvait il dans une période d'asthénie, de dépression, il calculait difficilement. Il était obligé de réfléchir assez longuement, il ne trouvait pas ses chiffres. Il s'en rendait bien compte et avouait une fatigue générale et une anidéation qui obligeait à suspendre l'expérience jusqu'au retour d'un nouvel accès maniaque.

Psycho-physiologie du Calcul mental

Lorsqu'on lit les trois observations qui précèdent, une chose frappe tout d'abord, c'est la rapidité avec laquelle est trouvée la solution des calculs proposés. La plupart des questions posées mettent en mouvement un nombre considérable de chiffres ; ces calculateurs peuvent additionner de tête des nombres de 8 à 10 chiffres ; ils multiplient l'un par l'autre des nombres de 10 à 12 chiffres. Ces opérations exigent pour être conduites à bien que le sujet conserve dans sa mémoire la donnée du problème et ses solutions partielles jusqu'à ce que soit trouvée la solution définitive. Ce sont là des exercices de calcul mental ; nous entendons naturellement par ce mot calcul mental, un calcul fait de tête sans que la personne emploie la lecture des chiffres, ou l'écriture, ou un moyen quelconque ayant pour but de soulager la mémoire. Le calcul

mental est donc bien calcul fait de mémoire. Ces observations apportent un document de plus à la théorie, aujourd'hui bien connue, des mémoires partielles. Il est d'usage d'employer le terme mémoire, dans un sens général, pour exprimer la faculté que présentent tous les êtres pensants de conserver et de reproduire toutes les impressions reçues. Mais la mémoire ainsi comprise est un ensemble d'opérations. L'analyse psychologique et un grand nombre de faits de pathologie mentale ont montré qu'on ne doit pas considérer la mémoire comme une faculté unique ayant un siège distinct ; il n'existe que des mémoires partielles, spéciales, locales, dont chacune a son domaine propre et qui possèdent une indépendance telle, que l'une de ces mémoires peut s'affaiblir, disparaître, ou au contraire se développer à l'excès, sans que les autres présentent nécessairement une modification correspondante.

Les anciens psychologues ont méconnu cette vérité d'observation qui cependant n'avait pas échappé au vulgaire. Ainsi, DUGAL STEWART, parlant des inégalités de la mémoire, dit que ces différences sont dues au choix de l'esprit ou à l'effort de l'habitude. GALL eut l'idée d'assigner à chaque faculté une mémoire propre et il fonda la théorie des mémoires partielles. De nos jours, les faits qui servent d'appui à cette théorie se sont multipliés. TAINÉ qui a étudié avec tant de profondeur la question des images, en a publié un grand nombre. Dans son

traité de l'*Intelligence*, il cite entre autres le cas de « ces peintres. dessinateurs, statutaires qui, après avoir attentivement considéré un modèle, peuvent faire son portrait de mémoire. Gustave Doré et Horace Vernet avaient cette faculté. » Ce sont là de beaux exemples de développement d'une seule mémoire visuelle. Pour la mémoire musicale, on invoque d'ordinaire l'observation de Mozart notant de souvenir le *Miserere* de la chapelle sixtine, après l'avoir entendu deux fois.

A la fin du siècle dernier, l'étude des maladies du langage a renouvelé cette question. Nous nous contenterons ici de rappeler que chez certains malades une seule mémoire du langage, très limitée et très spéciale, est abolie, les autres mémoires restant intactes ; il y a des malades, qui sans être paralysés, ne peuvent plus écrire mais continuent à parler ; d'autres perdent la faculté de lire tout en conservant celle d'écrire, de sorte qu'ils sont incapables de relire la lettre qu'ils viennent de tracer. Ribot et Charcot ont été les premiers à montrer tout l'intérêt psychologique de ces curieuses dissections mentales que la maladie arrive parfois à opérer. La littérature de l'aphasie est pleine de faits de ce genre.

L'étude des calculateurs prodiges, que nous avons exposée, nous présente la même question sous un autre aspect : chez eux aucune mémoire n'est détruite ; mais une de ces mémoires celle des chiffres, acquiert une extension anormale qui provoque

l'étonnement et l'admiration, tandis que les autres mémoires, considérées dans leur ensemble, ne présentent rien de particulier ; elles restent même en général fort au-dessous de la mesure commune.

Après BINET sur INAUDI, DESRUELLES sur FLEURY, nous avons pu faire sur notre malade des observations analogues ; il présente en effet un développement exceptionnel d'une seule espèce de mémoire, la mémoire des chiffres. C'est ce dont on s'aperçoit facilement quand on compare chez lui deux choses presque identiques, la mémoire des chiffres et la mémoire des lettres. Nous avons suivi la même méthode que BINET avec INAUDI pour faire cette expérience. Nous avons prononcé devant notre malade, une seule fois, une série de lettres ne formant aucun mot. Par tâtonnements successifs, nous sommes arrivés à savoir le nombre de lettres que JEAN peut retenir après une seule audition. Puis nous avons refait la même expérience, dans les mêmes conditions, en remplaçant les lettres par des chiffres. Il semble à première vue que le son articulé d'une lettre est au si facile à retenir dans l'oreille que celui d'un chiffre ; en réalité, les personnes ordinaires retiennent un nombre un peu inférieur de lettres ; la moyenne est de 6 lettres et de 8 chiffres. Chez JEAN, ce rapport se trouve détruit. Sa mémoire des chiffres est de beaucoup supérieure à la moyenne ; sa mémoire des lettres est inférieure à cette moyenne ; il est incapable de répéter plus de trois lettres ; même impuissance pour répéter une ligne

de prose. Chez INAUDI, disproportion plus remarquable encore ; sa mémoire des chiffres est plus de cent fois supérieure à celle des lettres qui est très faible ; chez FLEURY, même constatation.

La mémoire des chiffres est donc la faculté maîtresse de notre malade. Lorsqu'on étudie cette mémoire spéciale, on est amené à y distinguer deux choses : 1^o le nombre maximum de chiffres qu'un sujet peut répéter après une seule audition, c'est ce qu'on appelle le *pouvoir d'acquisition de la mémoire* ; 2^o le nombre de chiffres qu'un sujet peut consacrer dans sa mémoire, en les apprenant par plusieurs fois, c'est l'*étendue de la mémoire*. (BINET.)

JEAN a un *pouvoir d'acquisition* de la mémoire qui, sans être aussi considérable que celui d'INAUDI est cependant bien supérieur à celui du commun des individus.

Un individu normal peut répéter de 6 à 10 chiffres après une première audition. C'est ce qui est résulté des nombreuses expériences faites par BINET. JEAN répéta facilement une série de 16 à 18 chiffres qu'on lui énonça et il met deux minutes trente secondes pour l'apprendre. Il répète la série entière sans erreur, mais nous avons constaté que pendant l'expérience, le sujet faisait de visibles efforts d'attention. Il est inférieur à INAUDI qui répétait jusqu'à 42 chiffres après une seule audition, mais supérieur à FLEURY, qui ne peut retenir que 12 chiffres.

Quant à l'*étendue de la mémoire*, elle est aussi relativement considérable chez JEAN. En général, les

chiffres qu'un individu normal apprend par séries de 8 ou 9 dans une expérience et au prix d'un grand effort, ne reste pas dans la mémoire plus de 4 à 5 secondes. Ces chiffres assemblés au hasard et qu'aucun lien logique ne rattache les uns aux autres, ne se fixent pas facilement dans l'esprit ; ils ne présentent pour nous rien d'intéressant ; ils n'ont, pour ainsi dire, aucun caractère intelligent qui éveille l'attention. Chacun peut s'en assurer sur lui même avec la plus grande facilité. La disparition du souvenir d'une série de 9 chiffres est presque infaillible, quand nous cherchons, après les avoir répétés à en retenir une nouvelle série de 9. Nous constatons que le souvenir de la première série s'est évanoui.

Jean, comme ses devanciers, n'est pas sujet à ces faiblesses de mémoire ; après lui avoir donné une première série de 12 chiffres, on peut lui en donner une seconde et même une troisième, il les répète toutes.

Inaudi l'emporte encore de beaucoup puisqu'il pouvait répéter plusieurs séries de 24 chiffres, et même jusqu'à 300 chiffres provenant des différents problèmes qu'on lui avait posés.

Cependant en ce qui concerne notre malade nous devons faire une restriction. Si l'étendue de sa mémoire est grande, si cette mémoire est prompte et facile, elle n'est pas fidèle pendant longtemps. C'est ce qu'on peut appeler une mauvaise mémoire car après 24 heures au maximum JEAN a oublié les chif-

fres qu'il avait appris la veille. Sa mémoire est comparable, dans une certaine mesure, à celle de l'écolier au travail facile, qui apprend très vite ce qui est nécessaire à un examen, et, l'examen passé, oublie tout. Cette faculté de se rappeler seulement pour un certain temps, fréquente aussi chez l'avocat, l'homme politique, et qui a été bien étudiée par VERDON, n'est pas d'ailleurs toujours une preuve de faiblesse de mémoire. Il peut y avoir intérêt parfois à ne se rappeler, que pour un temps déterminé, que les faits et les choses utiles. Chez notre malade il y a un renouvellement périodique de la mémoire des chiffres qui permet aux chiffres nouveaux de prendre la place des chiffres anciens. INAUDI présentait le même phénomène, mais cependant sa mémoire était plus fidèle puisqu'il se rappelait encore après cinq ou six jours d'énormes séries de chiffres dont le total formait parfois près de 300 chiffres.

Comment existe chez ses calculateurs la mémoire des chiffres ? Comment se les représentent-ils ? La notion des images sensorielles peut varier. Autrefois on croyait toutes les intelligences bâties sur le même plan ; depuis quelque temps on a reconnu qu'une même opération mentale peut être effectuée par deux personnes sous des formes absolument différentes. GALTAR et CHARCOT ont prétendu que certains individus ont plus souvent des images visuelles, d'autres des images auditives, d'autres enfin des images motrices, verbales, voire même tac-

tiles. La mémoire arithmétique peut aussi varier selon les individus. La plupart des calculateurs prodiges paraissent prendre pour base principale de leurs opérations mentales la mémoire visuelle. Au moment où l'on énonce devant eux les données du problème, ils ont la vision intérieure des nombres énoncés et ces nombres restent pendant toute la durée de l'opération devant leur imagination comme s'ils étaient tracés sur un tableau fictif. Ce procédé de *visualition*, cette image visuelle des chiffres, appelée par GALTON *number-forms*, leur évitent la peine d'écrire leurs chiffres puisque ceux-ci sont comme écrits à la craie sur le tableau que leur représente leur mémoire.

De l'étude que BINET a faite d'Inaudi, il ressort que celui-ci était du type auditif pur ; il ne voit pas les chiffres, il les entend, c'est son oreille qui les retient. Fleury, d'après Desruelles, a une mémoire à type tactile ; il n'entend pas les chiffres, il ne les voit pas puisque, aveugle, il n'a jamais su ce qu'était une image visuelle ; il les sent.

Nous avons cherché chez notre malade quelles images il employait pour calculer. Après lui avoir fait bien comprendre ce que nous voulions savoir, après lui avoir demandé s'il voit les chiffres quand il cherche à les retenir ou s'il les conserve dans l'oreille, nous avons pu conclure que Jean n'est pas non plus un visuel ; il ne voit pas ses chiffres, il les entend. D'ailleurs, le procédé de *visualisation*

paraît presque impossible chez lui, puisque il sait à peine tracer les chiffres sur le papier. Nous avons dit plus haut que lorsque nous lui avons fait écrire un nombre il a hésité longuement, cherchant à se rappeler la forme des chiffres que nous lui demandions d'écrire. S'il devait avoir recours pour ses calculs mentaux à ces images visuelles, cela compliquerait singulièrement chez lui ses opérations et il mettrait, au lieu de sa rapidité coutumière, un temps considérable à les effectuer. De même, il déclare qu'il se rappelle moins bien des chiffres qu'on lui fait lire, que ceux qu'on lui énonce de vive voix. Mais ce n'est pas comme Inaudi un auditif pur ; il a recours à la mémoire motrice. En calculant ses lèvres ne sont pas closes, il chuchotte constamment, parfois même il prononce des chiffres à haute voix ; il se sert de cette mémoire motrice pour fixer les résultats partiels d'une opération. Quel est chez lui celui des deux éléments qui prédomine ? Est-ce l'élément sensoriel, est-ce l'élément moteur ? Il est fort difficile de le dire, mais à en croire le malade, ce serait l'élément sensoriel.

Les Calculateurs prodiges en général

On a pu remarquer que les trois calculateurs dont nous avons donné l'observation ont entre eux beaucoup de ressemblance et que de plus ils ressemblent par beaucoup de caractères aux calculateurs prodiges qui les ont précédés. Ces caractères de ressemblance sont si nombreux et si importants qu'on en peut tirer cette conclusion : qu'il existe une catégorie d'individus que l'on peut classer dans une famille à part, la famille des calculateurs prodiges. Nous allons ici chercher à décrire cette famille, à montrer ses caractères essentiels, par un court rappel des observations et des remarques disséminées dans les pages précédentes.

Le calculateur prodige vient au monde, dans la plupart des cas, sans y avoir été préparé par une hérédité bien marquée, et il est assez étonnant que cette faculté de calcul mental ne résulte pas d'une

influence héréditaire. Sans parler des anciens calculateurs prodiges vieux de plusieurs siècles, qui sont presque entrés dans la légende, ceux du siècle dernier sont assez nombreux pour une étude d'ensemble.

COLBURN, autant qu'on le sache, n'avait pas pour père un calculateur ; sur l'hérédité de MANGIAMELE on sait seulement qu'il était fils d'un berger sicilien, individu de pauvres ressources qui ne put donner à son enfant aucune éducation. DASE n'a rien de bien intéressant dans ses ascendants, et MONDEUX était fils d'un berger tourangeau qui n'a point fait parler de lui. BIDDER était fils de maçon, et ses enfants à qui il a transmis une partie de ses dons, sont les seuls exemples bien nets de transmission héréditaire. Pour INAUDI, point d'hérédité apparente mais une anecdote curieuse, malheureusement sujette à caution sur l'état mental de la mère pendant la gestation ; FLEURY ne se distingue pas de ses devanciers sous le rapport héréditaire. Notre malade doit être cependant mis à part et se rapproche de BIDDER car nous avons dit, et ce fait nous a été confirmé, que sa mère était douée d'une mémoire remarquable et calculait elle-même très bien. On voit donc, que, sauf BIDDER et notre malade, il nous reste une série d'individus qui ne sont point nés d'ascendants calculateurs. En réalité ces ascendants possédaient-ils pour le calcul des aptitudes qui ne se sont pas manifestées faute d'une occasion favorable ? C'est bien possible pour quelques cas

particuliers, mais il est difficile d'admettre qu'elles soient toujours restées ignorées dans tous les cas que l'on a pu étudier. Il semble plus logique d'admettre que chez les calculateurs prodiges la forme particulière d'hérédité que l'on appelle hérédité similaire ne s'est presque jamais manifestée.

La plupart des calculateurs prodiges sont nés dans des conditions sociales analogues, dans des milieux pauvres et même misérables : MANGIAMELE, MONDEUX, INAUDI, FLEURY, notre malade, tous fils de paysans pauvres. En général, ils n'ont reçu que peu d'éducation, même ce BUXTON, dont l'origine était un peu plus élevée, car il était fils d'instituteur. Il faut ajouter que plusieurs ont été considérés comme des enfants arriérés. COLBURN était le dernier de sa classe ; BUXTON était d'une intelligence si obtuse qu'il ne pouvait écrire son nom ; DASE avait une intelligence au-dessous de la moyenne, et notre malade doit aussi, à notre avis, rentrer dans la catégorie des débiles mentaux.

Quoi qu'il en soit, il est évident que rien dans le milieu extérieur où se sont développés les calculateurs prodiges, ne nous donne l'explication de leurs facultés : ils n'ont subi l'influence d'aucun maître ni d'aucun exemple ; ils n'ont point été entraînés dans leur voie par des conseils ou par une instruction particulière. Les faits sont si nets qu'on ne saurait les révoquer en doute. Les parents et l'entourage de l'enfant sont les premiers étonnés des manifestations prodigieuses ; cette surprise montre bien

que la personnalité du calculateur réside dans d'autres causes que l'hérédité ou le milieu.

Un dernier trait achève de peindre les premières manifestations du calculateur : c'est sa précocité. Elle est telle qu'elle vaut pour une bonne part à l'enfant de passer pour un prodige. *SCRIPTURE*, qui a bien étudié la question, a dressé une liste de laquelle il ressort que les calculateurs prodiges ont une précocité moyenne de huit ans. Notre malade commença à calculer à cinq ans. Dans chaque branche de l'activité humaine, il y a un degré différent de précocité ; celle du calcul mental est la plus marquée de toutes, bien plus grande, certes, que celle de la peinture, de la littérature et même de la musique. Il suffit de se représenter ce qu'est un enfant de six ans, dont toute l'attention est d'ordinaire tournée vers les choses du monde sensible, pour comprendre ce qu'il y a de surprenant à voir un enfant de cet âge s'absorber dans des spéculations aussi abstraites que celle des chiffres.

Beaucoup de ces calculateurs ont commencé à calculer avant de savoir lire et écrire et, fait plus curieux, avant de savoir écrire les chiffres. Ces enfants faisaient dans leur tête des numérations sans pouvoir comprendre le sens d'un chiffre écrit.

Tous ces faits obligent à penser qu'il s'agit là, chez ces enfants, d'un don de naissance, d'une aptitude innée. Il y a dans l'éclosion de leur faculté à calculer, quelque chose qui ressemble à une sorte de génération spontanée. Ces individus avaient cer-

tainement en venant au monde, une disposition congénitale particulière qui s'est manifestée d'elle-même, par la force des choses, dès que l'enfant pouvait se rendre compte de ce qu'il faisait, avant même qu'il ait appris les éléments qui semblent nécessaires pour effectuer le moindre calcul. Il est évident qu'à mesure que l'individu avance en âge, il augmente sa faculté de calcul parce qu'il s'entraîne. S'il arrive à résoudre des opérations complexes ce n'est qu'à force d'un entraînement continu ; il perfectionne, il agrandit son système. Mais il n'en est pas moins vrai que la part de l'innéité est à notre avis prépondérante chez les calculateurs ; leur précocité en est la meilleure preuve. On pourrait même encore tirer une preuve de cette disposition congénitale de ce fait que ces calculateurs proprement dits, qui restent toute leur vie des spécialistes, ont montré toujours une intelligence médiocre, ils ont même été incapables de conduire leur propres affaires ; rien ne les intéresse autre que leurs chiffres : ils vivent dans un cercle d'idées très étroit et très systématisé. Il existe dans leur esprit de larges plaines qui n'ont reçu et n'ont pu recevoir aucune culture, malgré les efforts des maîtres. Il semble que cette hypertrophie de la faculté de calcul mental, considérée par certains comme un cas morbide, a tout envahi. Ces calculs mentaux, avec la masse énorme de chiffres qu'ils mettent en mouvement, prennent de la place, ils ont besoin de trou-

ver de grands espaces libres ; ils se sont opposés à toute invasion étrangère. La totalité des calculateurs prodiges, sauf une ou deux exceptions, sont des ignorants pour tout ce qui n'est pas chiffre ; ce n'est peut-être pas là une pure coïncidence.

Conclusions

I. La caractéristique propre des calculateurs prodiges est leur *disposition congénitale* au calcul mental, disposition congénitale affirmée elle-même par la précocité de son apparition.

II. Ni l'hérédité, ni le milieu ne paraissent jouer un rôle, du moins dans la majorité des cas. Notre malade semble être une exception au point de vue de l'influence héréditaire.

III. Les calculateurs prodiges se présentent comme ayant un développement considérable d'une seule mémoire, la mémoire des chiffres. Le développement de cette faculté mnésique spéciale atteint chez certains sujets des proportions extraordinaires.

IV. Ils ont, pour effectuer leurs opérations de calcul mental, des procédés qui sont presque identiques chez

eux tous, mais qui ne sont pas ceux de l'arithmétique usuelle.

V. La presque totalité de ces calculateurs naturels sont peu doués intellectuellement. Presque tous sont même restés des ignorants durant leur vie.

Vu : *Le Président de thèse,*
BALLET.

Vu : *Le Doyen,*
LANDOUZY.

Vu et permis d'imprimer :
Le vice-recteur de l'Académie de Paris,
L. LIARD.

Bibliographie

G. BALLEZ. — Le langage intérieur.

BÉLIGNE. — *Revue encyclopédique* 1893.

ALFRED BINET. — Psychologie des grands calculateurs et
joueurs d'échecs. Paris Hachette 1894.

— *Revue des Deux-Mondes* 15 juin 1892. p. 905.

— *Bulletin du laboratoire de la Sorbonne* 1892.

— Vision mentale. *Revue philosophique* (t. XXVII).

A. BINET et V. HENRY. — Simulation de la mémoire des
chiffres.

— La Psychologie individuelle (*Ann. psychologiques* 1896).

— Mémoire des mots.

A. BINET et PHILIPPE. — Notes quelques calculateurs de
profession. (*Revue philosophique* t. XXXIV).

BOURDON. — Influence de l'âge sur la mémoire. (*Revue philosophique*, 1894.)

BARBIER. — Vie d'Henri Mondeux, 1844.

CHARCOT. — Rapport sur le calculateur Inaudi. (*Compte rendu de l'Académie des Sciences*, 7 juin 1892.)

— Leçons sur les maladies du système nerveux.

DARBOUX. — Rapport sur Jacques Inaudi. (*Acad. des Sciences*, 1892).

DIDOT. -- Nouvelle biographie générale, art. Fuller.

FLOURNOY. — Synopsies. Genève, 1893.

DESRUÉLLES. — Un calculateur prodige aveugle-né. Contribution à l'étude de la mémoire tactile. (*Encéphale*, 10 juin 1912, p. 518).

GALTON. — Inquiries into human faculty.

— L'arithmétique par les odeurs.

GALL. — Anatomie et physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier. (Paris, 1819.)

GUILLON. — Les maladies de la mémoire. Essai sur les hypermnésies.

FAR HELLER. — Studien zur Blinden psychologie.

JACOBY. — Biographie d'Henri Mondeux, 1846.

LAURENT. — Article calcul mental. (Gde Encyclopédie.)

MICHAUD. — Biographie universelle, art. Buxton.

MITCHELL-FRANK O. — Mathematical Prodigies. (*American journal of psychology*, t. XVIII.)

RIBOT. — Les maladies de la mémoire. Paris, 1906.

SCHNEIDER. — Etude sur la mémoire des mouvements actifs.

SCRIPTURE. — *American journal of Psychology*, avril 1881.

TAINÉ. — L'intelligence. Paris, 1870.

